

[0002]- [00011]

Background Art

Conventionally, with regard to a LCD device, for example, a LCD panel is illuminated by a side-light type surface light source device so that a thin overall shape can be obtained.

Fig. 7 shows a cross section of such side-light type surface light source device. Illumination light emitted by the fluorescent lamp 2 that is incident via an edge surface 3A (referred to as incidence plane hereafter) of a planar member 3 (comprised of a light guide plate). The illumination light is transmitted inside the light guide plate 3 and then emerges out of an exit plane 3B of the light guide plate 3 toward the LCD panel.

In the side-light type surface light-source device 1, a reflection sheet 4 is disposed on a back surface 3C of the light guide plate 3 so that the light leaking via the back surface 3C of the light guide plate 3 can be again caused to be incident on the light guide plate 3, thereby achieving higher illumination light use efficiency. Also, the side-light type surface light-source device 1 includes various sorts of sheet materials 5 to 7 on the exit plane 3B of the light guide plate 3 as needed. For example, when a prism sheet is disposed as a sheet material, the directivity of the illumination light L emerging out of the light guide plate 3 is corrected by the prism sheet toward the front face of the exit plane 3B.

This kind of side-light type surface light-source device 1, as shown in Fig. 8, is constructed of a frame 8, which is shaped to frame the exit plane in which sheet materials 5 to 7 such as prism sheets, the light guide plate 3, the reflection sheet 4, and the fluorescent lamp 2 are carried. In the course of assembly of the LCD device, the side-light type surface light-source device 1 is attached to the back surface of a LCD panel.

[Problems to be solved by the invention]

In this kind of LCD device, if a rim 8A formed in the frame 8 of the side-light type surface light-source device 1 is not employed (Fig. 7), the LCD panel can be disposed closer to the exit plane of the light guide plate by approximately the thickness D of the rim 8A to the extent that the back surface of the LCD panel is not in contact with the sheet material. By doing so, it would be possible to reduce the thickness of the overall apparatus.

However, if the LCD panel is disposed closer to the exit plane of the light guide plate by omitting the rim 8A in such way, the sheet materials that are disposed on the exit plane of the light guide plate may be obliquely disposed by mistake during assembly, as shown in Fig. 9, which is a view seen from the LCD panel side. In such cases, part of the sheet materials might be pinched between the frame 8 and the back surface of the LCD panel. If the LCD device is assembled with part of the sheet materials being partially pinched, the sheet materials could undulate, which would be observable via the LCD panel.

If such undulation occurs at short pitches, the undulation would be observed as a bright/dark pattern from the LCD panel side, resulting in a significant deterioration in the displayed picture quality. Also, if such an undulation occurs at greater pitches, an interface pattern would be produced by the proximity of the sheet materials to the back surface of the LCD panel, also resulting in a significant deterioration in the grade of the display screen image.

If a malfunction due to such undulation is detected on the display screen image, the LCD device needs to be re-assembled after its side-light type surface light-source device is removed from the LCD panel, resulting in a significant decrease in productivity. In addition, the sheet materials pinched between the frame 8 and the LCD panel could be damaged and unusable. In a normal assembly process, special care must be taken so as not to incline the sheet materials, which leads to a reduction in productivity due to lowered operating efficiency.

Such undulation problem also occurs due to temperature change and is significant when a polarization split sheet with a large linear expansion coefficient is disposed. The polarization split sheet, which is disposed on the exit plane side of the light guide plate, selectively transmits the illumination light with polarization plane that contributes to the formation of image on the LCD panel, and causes the illumination light with perpendicular polarization plane to be again incident on the light guide plate. In this way, the brightness on the display screen can be increased by enhancing the illumination light use efficiency. The polarization split sheet of this kind that is normally used is formed by stacking and rolling sheet materials of liquid crystal polymer and the like having optical anisotropy. As shown in Fig. 10, its liner expansion coefficient in the transmission axis direction is 8.1×10^{-5} [cm/cm/ $^{\circ}$ C] and the liner expansion coefficient in a reflection axis perpendicular to the transmission axis direction is 1.5×10^{-5} [cm/cm/ $^{\circ}$ C]. Meanwhile, the prism sheet, which is a sheet material disposed on the exit plane that is used normally has a linear expansion coefficient of 2.0×10^{-5} [cm/cm/ $^{\circ}$ C].

It is an object of the present invention to provide a side-light type surface light-source device that can prevent undulation or displacement of sheet materials disposed on the exit plane of a light guide plate, and a LCD device employing the side-light surface light-source device.

[0026]-[0034]

DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS OF THE INVENTION

In the following, an embodiment of the present invention is described with reference to the drawings.

Fig. 2 is an exploded perspective view of a LCD device according to the embodiment. The LCD device 10 is comprised of a LCD panel 11, which forms a 15-inch display screen on the back of which a side-light type surface light-source device 12 is stacked. The side-light type surface light-source device 12 is comprised of a frame 13 on the back of which a reflector 24 (Fig. 3), a fluorescent lamp 14, and a cover 15 are disposed. On the side of the LCD panel 11, there are disposed a reflective sheet 16, a light guide plate 17, a diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, a polarization split sheet 21, and a protective sheet 22.

The light guide plate 17 is a planar member injection-molded from a transparent material, such as acrylic (PMMA resin). It has a wedge-shape cross section. The light guide plate 17 causes illumination light from a primary light source comprised of the fluorescent lamp 14 and the reflector 24 to be incident on an incidence plane 17A and allows the incident illumination light to be transmitted as it repeatedly reflects between a back side 17B and an exit plane 17C. During the reflection between the back side 17B and the exit plane 17C, components below the critical angle emerge out of the back side 17B and the exit plane 17C.

The back side 17B of the light guide plate 17 is formed with coarse surface. This coarse surface scatters the internally transmitted illumination light and facilitates its exit from the exit plane 17C. The area of coarse surface per unit area is adjusted so as to equalize the light quantity distribution of the illumination light as it exits the exit plane 17C.

The reflective sheet 16 is comprised of a sheet material that irregularly or regularly reflects illumination light and it reflects the illumination light that leaks from the back side 17B of the light guide plate 17 and causes it to be again incident on the light guide plate 17, thereby improving the illumination light use efficiency.

The diffusion sheet 18 is comprised of a PET sheet material having low light diffusivity. It weakly scatters the illumination light as it exits the light guide plate 17,

so as to make it difficult to visually recognize the rough surface on the back side of the light guide plate 17, or the edge thereof.

The prism sheets 19 and 20 collect the directivity of transmitted light from the diffusion sheet 18. The prism sheets 19 and 20 are comprised of polycarbonate, for example, and prism planes as photo-control planes are formed in the plane on the side of the LCD panel 11. These prism planes, as shown partially enlarged with symbols A and B, are comprised of repeating projections of triangular cross section, each projection formed by a pair of slopes 19A and 19B, or 20A and 20B, directly connected with each other. The prism sheet 19 on the light guide plate 17 side has these repeated protrusions substantially directed more toward toward the wedge-shaped end than the incidence plane 17A side of the light guide plate 17. The direction of the repeated protrusions of the prism sheet 20 is set to be substantially perpendicular to the direction of the repeated protrusions of the prism sheet 19.

The polarization split sheet 21 selectively transmits components of transmitted light from the prism sheet 20 polarization plane that contribute to be image formation on the LCD panel 11 and selectively reflects components of the polarization plane perpendicular thereto. Thus, the polarization split sheet 21 causes polarization plane components that do not contribute screen image formation on the LCD panel 11 to be incident again on the light guide plate 17. The illumination light that is incident again on the light guide plate 17 has polarization plane changed by being repeatedly reflected in the light guide plate 17, and part of it with polarization plane that contributes screen image formation on the LCD panel 11 exits the light guide plate 17. Therefore, the illumination light use efficiency can be improved.

The protective sheet 22 is comprised of a sheet material such as almost transparent polycarbonate. It prevents damage to the polarization split sheet 21 during the transportation of the side-light type surface light-source device 12 to the assembly process of the LCD device, for example.

[0041]-[0073]

The frame 13 (Fig. 2) is normally formed integrally with flanges 13A on the corners of both shorter sides. The frame 13 can be combined with the LCD panel 11 using these flanges 13 or the like and a metal frame that is combined to the frame 13 (not shown). The frame 13 includes protrusions 13E formed inside the wall surfaces that abut against the side surface of the LCD panel 11. When the LCD panel 11 is combined with the frame 13, the LCD panel 11 can be guided by the protrusions 13 E, preventing displacement along the direction of the display surface of the LCD panel 11.

Also, the frame 13, when combined with the LCD panel 11, has an end surface of its wall surface abut against the back side of the LCD panel 11, and a subtle gap is formed between the back side of the LCD panel 11 and a protective sheet 22. Therefore, the LCD panel 11 can be positioned close to the light guide plate 17. In this way, the overall configuration can be thinned according to the embodiment.

Fig. 4 is a plan view of the frame 13, seen from the exit plane 17C side of the light guide plate 17, showing the relationship between sheet materials 18, 19, 20, and 22, except for the polarization split sheet 21, and the frame 13. A diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22 are formed such that they cover over the exit plane 17C of the light guide plate 17 other than the portion of the incidence plane 17A side of the light guide plate 17 that is covered by the rim 13D. The frame 13 has its internal wall surface formed such that the diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22 can be guided on the inside of the wall surface when they are disposed.

The inner dimensions of the wall surfaces of the frame 13 are designed with a predetermined clearance with respect to the outside dimensions of the diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22. Therefore, even if thermal expansion occurs in the diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22 due to temperature change, the edges of the diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22 do not bump against the inside faces of the wall surfaces as long as the diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22 are disposed with a high degree of positioning accuracy using a flange, which will be described later.

A pair of flanges 28 is formed in the diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22 on the wedge shape tip side. The frame 13 is provided with concave portions 13F on a wall surface edge side on the wedge-tip side as shown in the drawing for guiding the flanges 28. These flanges 28 are formed symmetrically with respect to a centerline LO that divides the shorter sides of the sheet materials 18, 19, 20, and 22 in two, such that the edge plane on the wedge tip of the light guide plate 17 protrudes in a rectangular shape. Correspondingly, the frame 13 has its concave portions 13F that guide these flanges 28 formed with predetermined accuracy of dimension. Such concave portions 13F guide the sheet materials 18, 19, 20, and 22 so as to dispose them without any inclination.

The diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, and the protective sheet 22 are fixed to the frame 13 at these flanges 28 with a two-sided adhesive tape (shown with hatching in the drawing). This prevents the sheet materials from falling off the frame

13 or displacement when, for example, being transferred to the process of assembling with the LCD panel. Other means of fixing the sheet material 18, 19, 20, and 22 to the frame 13 may be employed such as pins, screws, or the like.

Fig. 1 is a plan view that shows the relationship between the frame 13 and a polarization split sheet 21, when the frame 13 is seen from an exit plane 17C side of the light guide plate 17. The polarization split sheet 21 is shaped such that it can cover over the exit plane of the light guide plate 17 except for a portion of the light guide plate 17 on the side of the incidence plane 17A that is covered by the rim 13D. The frame 13 has its inner wall surfaces configured such that the polarization split sheet 21 can be guided thereby when disposed.

Furthermore, the inner surface dimensions of the wall surfaces of the frame 13 are designed with a predetermined clearance with respect to the outside dimensions of the polarization split sheet 21. This is so that the edge of the polarization split sheet 21 does not bump against the inside surface of the wall surfaces, when the polarization split sheet 21 is positioned and disposed with flanges that are described later, even when the polarization split sheet 21 expands due to temperature.

Moreover, the polarization split sheet 21 has flanges 29A and 29B formed on the wedge-tip side thereof and on the incidence plane 17A side and. The frame 13 has concave portions 30A and 30B formed for guiding these flanges 29A and 29B as shown in the enlarged drawings with reference numerals C and D.

These flanges 29A and 29B are configured in a rectangular shape symmetrically with respect to the center line LO so that the edge of the light guide plate 17 on the wedge shape side and the edge thereof on the incidence plane 17A side protrude in a rectangular shape on the center line LO, which divides the shorter sides of the polarization split sheet 21 in two. Correspondingly, the concave portions 30A and 30B of the frame 13 are configured with predetermined accuracy of dimension such that they can guide and dispose the polarization split sheet 21 without any inclination.

When fixed to the frame 13 in this way, the width W1 of these flanges 29A and 29B is made sufficiently small to the extent that any stress that could develop if the edge of the polarization split sheet 21 bumps against the inner wall surface of concave portions 30A and 30B at the flanges 29A and 29B portions upon thermal expansion of the polarization split sheet 21 due to temperature change can be small enough that any deformation of the polarization split sheet 21 due to such stress can be ignored. Specifically, the width W1 of these flanges 29A and 29B is 15 [mm]. Preferred results can be achieved by configuring the width W1 that is below 20 [mm]. More preferably, further preferred results can be achieved with the width below 10 [mm]. The

protrusion length W2 of flanges 29A and 29B is configured to be 2 [mm] or greater so that positioning can be accurately carried out by using concave portions 30A and 30B.

The wall thickness T that remains after the concave portions 30A and 30B are formed is made smaller than the thickness of the diffusion sheet 18, prism sheets 19 and 20, which are sheet materials disposed more toward the light guide plate 17 side than the polarization split sheet 21 stacked altogether, but thicker than a minimum wall thickness capable of injection molding due to its thin wall. Thus, although the rim 13D is partially configured with thin wall portions, a wall thickness that is capable of reliable injection molding is ensured.

If the concave portion 30B is formed in the shape of a continuing groove that runs from the light guide plate 17 side of the rim 13D to its opposite side without leaving the wall thickness T, it is not problematic in terms of guiding the flange 29B; however, this is not preferable since light leakage will occur from the concave portion 30B. Because of this, in the embodiment of the present invention, the concave portion 30B is formed on the rim 13D with a certain wall thickness T as shown in the drawing. Specifically, the diffusive sheet 18 and prism sheets 19 and 20 are configured to have a thickness of 0.13 [mm], 0.16 [mm], and 0.16 [mm], respectively, and the wall thickness T left on the rim 13D is approximately 0.4 [mm].

The polarization split sheet 21 is fixed to the frame 13 at the flange 29A on the wedge-tip side with a two-sided adhesive tape (shown in the drawing with hatching), preventing the falling off the frame 13 or displacement when being transferred to a process of assembling with a LCD panel. In addition, if expansion occurs in the longitudinal direction, the expansion can be absorbed by displacement toward the wedge tip, which is made possible by flange 29B on the incidence plane 12A side being not fixed.

With the above constitution, the side-light type surface light-source device 12 (Fig. 2 and Fig. 3) is assembled by disposing the reflection sheet 16 and the light guide plate 17 on the frame 13, and then disposing the reflector 24, the fluorescent lamp 14, and the cover 15 are sequentially on the frame 13. The incidence plane 17A side of the light guide plate 17 is secured between the rim 13D formed on the frame 13 and the cover 15.

Thus in the side-light type surface light-source device 12, the exit plane 17C of the light guide plate 17 is held in intimate contact with the thin rim 13D formed along the incidence plane 17A, thereby preventing illumination light leakage from a gap between the rim 13D and the exit plane 17D.

The diffusive sheet 18, the prism sheet 19, and the prism sheet 20 are

sequentially disposed on the light guide plate 17 and the frame 13 on the side where the LCD panel 11 to be disposed. The diffusive sheet 18 and the prism sheets 19 and 20 are positioned on the exit plane 17C of the light guide plate 17 as their pair of flanges 28 formed on the narrow side on the wedge-tip side are guided by the concave portion 13F of the frame 13.

Thus, because the diffusive sheet 18, the prism sheet 19, and the prism sheet 20 are positioned with the pair of flanges 28, even if they are rather obliquely disposed within the limits of positioning accuracy, the problem of a portion thereof being pinched between the frame 13 and the back side of the LCD panel 11 can be prevented because the frame 13 is configured with a sufficient clearance. Also, the generally used diffusive sheet 18, prism sheet 19, and prism sheet 20 have often relatively small linear expansion coefficient of about 2.0×10^{-5} [cm/cm/°C]. Therefore, if positioning is carried out with a pair of flanges 28 formed on one side, undulation between flanges 28 due to thermal expansion will not occur. In addition, even when the sheets are rather obliquely disposed within the limits of positioning accuracy, the heat expansion will not cause the edges to bump into the wall surface of the frame 13. Namely, undulation of these sheet materials 18, 19, and 20 is prevented.

Furthermore, in the a side-light type surface light-source 12, because the diffusion sheet 18 and the sheet materials 19 and 20 are fixed to the frame 13 at flanges 28 with a two-sided adhesive tape, a falling off or displacement while being transferred is prevented.

Thereafter, in the side-light type surface light-source 12, the polarization split sheet 21 having large linear expansion coefficient with anisotropy is disposed. The polarization sheet 21 (Fig. 1) is positioned as flanges 29A and 29B formed facing the shorter sides are guided by concave portions 30A and 30B formed in the frame 13.

The polarization split sheet 21 can prevent displacement or the like as it is held by being positioned with a higher degree of accuracy compared to other sheet materials 18 to 20, whose linear expansion coefficients are small. Therefore, the problem of part of the polarization split sheet 21 being pinched between the frame 13 and the back side of the LCD panel 11 when it is attached can be avoided. In case of thermal expansion due to temperature change, the expansion will be divided to both sides of the center portion where flanges 29A and 29B are formed. As for the direction perpendicular to such direction, because positioning is carried out with a high degree of accuracy, the expansion occurs in the longitudinal direction of the light guide plate 17 within the clearance that is formed in the frame 13. Thus, in the side-light type surface light-source device 12, the polarization split sheet 21 is also prevented from having its

edges bumping against the wall surfaces of the frame 13, thereby preventing an undulation thereof as well.

Disposed in this way, as for the incidence plane 17A side, because the rim 13D is left with a minimum wall thickness T , allowing for molding, even when the polarization split sheet 21 is positioned with the concave portion 30B, the exit plane 17C of the light guide plate 17 can be rimmed with the rim 13D, thereby preventing light leakage.

Furthermore, because the wall thickness left in this way is designed to be smaller than the thickness of the diffusive sheet 18, the prism sheet 19, and the prism sheet 20, the polarization split sheet 21 is prevented from rising at the flange 29B portion. Therefore, a gap between the polarization split sheet 21 and the prism sheet 20 is prevented from occurring. Also, a disturbance such as the protective sheet 22, which is disposed over a polarization split sheet 21, becoming intimately attached to the back side of a LCD panel 11 is prevented. The polarization split sheet 21 will not be able to provide the function to selectively transmit and reflect illumination light having the predetermined polarization planes for improving the use efficiency thereof if a gap occurs between the polarization split sheet 21 and the prism sheet 20. Also, a fringe pattern occurs if the protective sheet 22 becomes partially intimately attached to the back side of the LCD panel 11.

In the side-light type surface light-source device 12, because these flanges 29A and 29B are configured with a width $W1$ of 15 [mm], even if these flanges 29A and 29B expand due to temperature change, the degree of expansion can be kept small. Also, the stress that is produced as the 29A and 29B abut against the inside surface of the wall surface of concave portions 30A and 30B due to such expansion can be kept to a small degree. Therefore, undulation in the polarization split sheet 21 at or near these flanges 29A, 29B, can be prevented.

Because the polarization split sheet 21 is fixed to the frame 13 at the flange 29A portion with a two-sided adhesive tape, the polarization split sheet 21 can be prevented from falling off the frame 13 or being displaced even when being transferred to the process of assembling with a LCD panel, for example. Because these flanges 29A and 29B are configured with a width $W1$ of 15 [mm], the polarization split sheet 21 can be fixed with a sufficient level of workability.

Thereafter in the side-light type surface light-source device 12, the protective sheet 22 is disposed in the same way as the diffusion sheet 18 and the like. This prevents undulation of the protective sheet 22, and the polarization split sheet 21 and the like can be protected with the protective sheet 22.

Assembly of the side-light type surface light-source device 12 is thus completed and it is then transferred to the assembling process of the LCD device 10, where the LCD panel 11 is disposed on the protective sheet 22 side. At this point, only the incidence plane 17A side of the light guide plate 17 of the side-light type surface light-source device 12 is rimmed, whereas the protective sheet 22 and the like that are disposed on the exit plane 17C side of the light guide plate 17 are not rimmed. Thus, as compared to conventional examples, the protective sheet 22 can be disposed closer to the back side of the LCD panel 11, so that the overall thickness of the LCD device 10 can be reduced.

According to the above configuration, the polarization split sheet 21 is positioned and fixed to the frame 13 with reference to the approximately center portion of the both shorter sides as flanges 29A and 29B formed on both narrow sides of the polarization split sheet 21 are guided by concave portions 30A and 30B of the frame 13. Therefore, even if the polarization split sheet 21 expands due to temperature change, this expansion can be divided to both sides of flanges 29A and 29B whereby displacement and undulation of the polarization split sheet 21 can be prevented with a simple configuration.

Also, at this point, since the positioning is carried out at the opposite shorter sides, the polarization split sheet 21 can be positioned with accuracy, and this additionally prevents the undulation of the polarization split sheet 21, which occurs when the polarization split sheet 21 is pinched between the frame 13 and the LCD panel.

Moreover, on the side of the incidence plane 17A, the concave portion 30B is configured to have a rim with a minimum wall thickness allowing for injection molding, and the polarization split sheet 21 is positioned with reference to the concave portion 30B. Thus, light leakage can be prevented even when such positioning mechanism is provided.

While in the aforementioned embodiment of the invention the flanges are formed on two opposite sides of the four sides of the square-shaped polarization split sheet 21 for positioning, the present invention is not limited to such configuration. Normally, the polarization split sheet needs only to be positioned with reference to approximately the center portion of the two or more sides so as to achieve enhanced accuracy of positioning. Also, the thermal expansion due to temperature change can be distributed between both sides of the positioning portion. Thus, as shown in Fig. 5, the flanges may be formed on the opposite longer sides for positioning, or as shown in Fig. 6, they may be formed on two adjacent sides for positioning. Furthermore, the

flanges may also be formed on adjacent three, or all four sides for positioning.

While in the aforementioned embodiment described the positioning of the polarization split sheet alone with two sides, the present invention is not limited to such configuration. Namely, other prism sheets and the like may also be positioned with two sides as needed. In this case, if the other sheets are positioned on the same narrow sides as those for the polarization split sheet 21, a separate measure against light leakage must be taken.

While, the abovementioned embodiment described the disposing of the diffusive sheet, prism sheets, the polarization split sheet, and the protective sheet on the exit plane of the light guide plate, the present invention is not limited to such configuration but may be widely applied to cases when any of these sheet materials are selectively disposed as needed.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-030519
 (43)Date of publication of application : 28.01.2000

(51)Int.CI. F21V 8/00
 G02B 6/00
 G02F 1/1335
 G09F 9/00

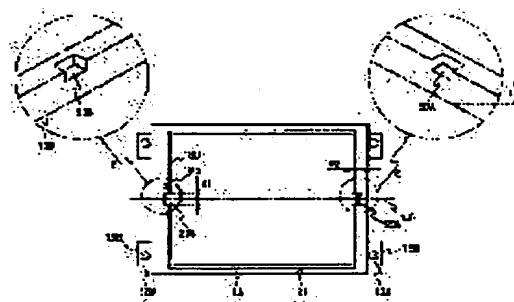
(21)Application number : 10-195877 (71)Applicant : ENPLAS CORP
 (22)Date of filing : 10.07.1998 (72)Inventor : TAKASHIO MANABU
 TAKANO KOREI
 KATO HIDEAKI

(54) SIDE-LIGHT TYPE SURFACE LIGHT SOURCE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a sheet material from being displaced and undulated, by providing a positioning part to position the sheet material by making an almost center part between confronting sides as a reference on at least two sides of the rectangular sheet material disposed on an emission surface.

SOLUTION: Collars 29A, 29B formed on both short sides of a polarization separating sheet 21 are guided by recessed parts 30A, 30B of a frame 13, and the polarization separating sheet 21 is positioned by making an almost center part between the both short sides as a reference, in order to fix it to a frame 13. Thereby, even if the polarization separating sheet 21 expands by a temperature change, the expansion can be distributed to the both sides of the collars 29A, 29B, and the polarization separating sheet 21 can be prevented from being displaced and swelled. At this time, the polarization separating sheet 21 can be precisely positioned since the parts to be positioned are short sides facing each other, and the swelling of the polarization separating sheet 21 produced by sandwiching the polarization separating sheet 21 between the frame 13 and the liquid crystal display panel can be prevented by this too.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

$$④ \text{ 互約 } + \begin{cases} [0002] \sim [0011] \\ [0026] \sim [0034] \\ [0041] \sim [0073] \end{cases}$$

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特闢2000-30519

(P2000-30519A)

(43) 公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51) Int.Cl. ⁷		識別記号
F 21 V	8/00	6 0 1
G 02 B	6/00	3 3 1
G 02 F	1/1335	5 3 0
G 09 F	9/00	3 3 6

F I			テーマコード(参考)
F 2 1 V	8/00	6 0 1 A	2 H 0 3 8
G 0 2 B	6/00	3 3 1	2 H 0 9 1
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	5 G 4 3 5
G 0 9 F	9/00	3 3 6 J	

審査請求 未請求 請求項の数 7 ○L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-195877

(22)出願日 平成10年7月10日(1998.7.10)

(71) 出願人 000208765

株式会社エンプラス

埼玉県川口市並木2丁目30番1号

(72) 発明者 高塩 学

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内

(72) 発明者 高野 好令

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内

(74) 代理人 100102185

弁理士 多田 繁範

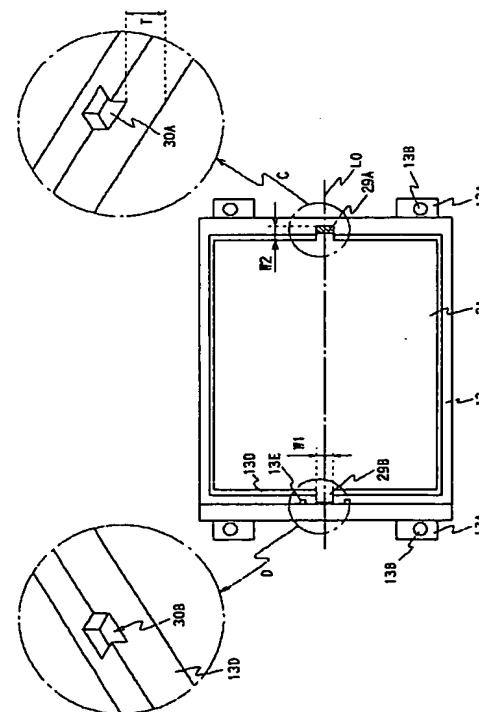
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば入射面より遠ざかるに従って板状部材の板厚が薄くなるように形成されたサイドライト型面光源装置と、このサイドライト型面光源装置を用いた液晶表示装置に適用して、導光板の出射面に配置するシート材の位置ずれやうねりを防止する。

【解決手段】 板状部材の出射面に配置する方形形状のシート材21について、少なくともこの方形形状の2辺において、各辺の略中央29A、29Bを基準にしてシート材21を位置決めする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の一次光源から射出された照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、

前記出射面に方形形状のシート材が配置され、
前記シート材の少なくとも2辺には、対応する辺の略中央部分を基準にして前記シート材を位置決めする位置決め部が設けられていることを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項2】 前記シート材の対向する2つの辺に前記位置決め部が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項3】 枠形状のフレームに前記板状部材、前記シート材が積層されて配置され、
前記位置決め部は、

前記シート材の辺より突出するつばであり、前記フレームに形成された凹部によってガイドされることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項4】 前記フレームは、
少なくとも前記端面に沿って前記出射面を部分的に覆う縁取りを有し、
前記シート材の前記位置決め部により位置決めされる辺のうちの1つが、前記端面側の辺であり、
前記フレームに形成された凹部は、
前記出射面側に少なくとも射出成形可能な最小肉厚が残るよう前記縁取りが形成されることを特徴とする請求項3に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項5】 前記シート材と、前記出射面との間に、
他のシート材が配置され、
前記凹部を形成して前記縁取りに残る肉厚が他のシート材による厚さ以下となるように設定されたことを特徴とする請求項4に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項6】 前記シート材は、
所定偏光面の照明光を選択的に透過し、
前記偏光面と直交する偏光面の照明光を選択的に反射する偏光分離シートであることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項7】 請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5又は請求項6に記載のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明して表示画像を形成することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば入射面より遠ざかるに従って板状部材の板厚が薄くなるように形成されたサイドライト型面光源装置と、このサイドライト型

面光源装置を用いた液晶表示装置に適用することができる。本発明は、板状部材の出射面に配置する方形形状のシート材について、少なくともこの方形形状の2辺において、各辺の略中央を基準にしてシート材を位置決めすることにより、シート材のうねりや位置ずれを防止する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えば液晶表示装置においては、サイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明し、これにより全体形状を薄型化するようになされている。

【0003】 このようなサイドライト型面光源装置は、図7に断面を取って示すように、蛍光ランプ2による光源から射出された照明光を板状部材（すなわち導光板である）3の端面（以下入射面と呼ぶ）3Aから入射し、この照明光を導光板3の内部で伝搬しながら、導光板3の出射面3Bより液晶表示パネルに向けて出射するように構成される。

【0004】 さらにサイドライト型面光源装置1は、導光板3の裏面3Cに反射シート4が配置され、導光板3の裏面3Cより漏れ出す照明光を導光板3に再入射して照明光の利用効率が向上される。またサイドライト型面光源装置1は、導光板3の出射面3Bに必要に応じて種々のシート材5～7が配置され、例えばシート材としてプリズムシートを配置した場合は、このプリズムシートにより導光板3より射出される照明光Lの指向性を出射面3Bの正面方向に補正する。

【0005】 この種のサイドライト型面光源装置1は、図8に示すように、出射面の周辺を縁取りするように形成された枠体であるフレーム8にプリズムシート等のシート材5～7、導光板3、反射シート4、蛍光ランプ2を保持して形成され、液晶表示装置のアッセンブリ工程において、液晶表示パネルの背面に取り付けられて液晶表示装置に組み立てられるようになされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところでこの種の液晶表示装置において、サイドライト型面光源装置1のフレーム8に形成された縁取り8Aを省略すれば（図7）、液晶表示パネルの裏面がシート材に接触しない程度に、ほぼこの縁取り8Aの厚さDに相当する分、液晶表示パネルを導光板の出射面に近接して配置することができ、その分全体の厚さを低減することができると考えられる。

【0007】 ところがこのようにして縁取り8Aを省略して液晶表示パネルを導光板の出射面に近接して配置すると、液晶表示パネル側より見て図9により示すように、組み立て時、導光板の出射面に配置するシート材を誤って傾けて配置してしまう場合もある。そしてこのような場合には、フレーム8と液晶表示パネルの裏面とでシート材の一部を部分的に挟み込んでしまう虞があり、

シート材の一部を部分的に挟み込んだ状態で液晶表示装置を組み立てると、液晶表示装置は、このシート材がうねり、このうねりが液晶表示パネルを介して観察されるようになる。

【0008】すなわちこのようなうねりが短いピッチにより発生した場合、液晶表示パネル側から見てこのうねりが明暗の模様として観察され、表示画面の品位が著しく劣化することになる。またこのよううねりが大きなピッチにより発生した場合、このうねりにより液晶表示パネルの裏面にシート材が極めて近接することにより干涉現象が発生し、この場合も表示画面の品位を著しく劣化する。

【0009】このようなうねりによる表示画面の異常が検出されると、液晶表示装置においては、一旦液晶表示パネルよりサイドライト型面光源装置を取り外した後、再び組み立て直す必要があり、著しく生産性が劣化する。その上、フレーム8と液晶表示パネルとで挟まれたシート材が傷が付いて使いものにならなくなってしまう。また通常の組み立て時においては、シート材が傾かないように注意して組み立てる必要があり、その分作業効率の低下により生産性が低下する問題もある。

【0010】このようなうねりの問題は、温度変化によっても発生し、線膨張係数の大きな偏光分離シートを配置した場合に顕著となる。なお偏光分離シートは、導光板の出射面に配置して液晶表示パネルで画像形成に供する偏光面の照明光を選択透過し、これと直交する偏光面の照明光を反射して導光板に再入射することにより、照明光の利用効率を増大して表示画面の明るさを増大するために配置されるものである。通常用いられるこの種の偏光分離シートは、光学的異方性を有する液晶ポリマー等のシート材を積層圧延して形成され、図10に示すように透過軸方向の線膨張係数が 8.1×10^{-5} [cm/cm/°C] であり、この透過軸方向と直交する反射軸方向の線膨張係数が 1.5×10^{-5} [cm/cm/°C] である。因みに、同様に出射面に配置されるシート材であるプリズムシートは、線膨張係数が 2.0×10^{-5} [cm/cm/°C] のものが通常用いられている。

【0011】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、導光板の出射面に配置するシート材のうねりや位置ずれを防止することができるサイドライト型面光源装置と、このサイドライト型面光源装置を用いた液晶表示装置を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため請求項1に係る発明においては、所定の一次光源から射出された照明光を板状部材の端面から入射し、照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、出射面に方形形状のシート材が配置され、シート材の少なくとも2辺には、対応する辺の略中央部分を基準にしてシート材を位置決めする

位置決め部が設けられているようとする。

【0013】請求項1に係る構成によれば、シート材の少なくとも2辺には、対応する辺の略中央部分を基準にしてシート材を位置決めする位置決め部が設けられていることにより、1辺により位置決めする場合に比して格段的にシート材の傾いた取り付けを低減することができる。また位置決め部が、対応する辺の略中央部分を基準にしてシート材を位置決めすることにより、温度変化による膨張分を中央より両側に振り分けることができ、その分シート材の端面が各種部材に突き当たらなくなることができる。これらによりシート材が部分的に他の部材により固定され、またシート材の端面が各種部材に突き当つて発生するシート材のうねりが防止される。

【0014】また請求項2に係る発明においては、請求項1に係る構成において、シート材の対向する2つの辺に前記位置決め部が設けられるようとする。

【0015】請求項2に係る構成によれば、シート材の対向する2つの辺に前記位置決め部が設けられていることにより、その分位置決め精度を向上し、シート材の傾いた取り付けを低減することができる。

【0016】また請求項3に係る発明においては、請求項1又は請求項2に係る構成において、枠形状のフレームに板状部材、シート材が積層して配置され、位置決め部は、シート材の辺より突出するつばであり、フレームに形成された凹部によってガイドされるようとする。

【0017】請求項3に係る構成によれば、位置決め部が、シート材の辺より突出するつばであり、フレームに形成された凹部によってガイドされることにより、簡易な構成により、シート材を位置決めすることができる。

【0018】また請求項4に係る発明においては、請求項3に係る構成において、フレームは、少なくとも端面に沿って出射面を部分的に覆う縁取りを有し、シート材の位置決め部により位置決めされる辺のうちの1つが、端面側の辺であり、フレームに形成された凹部は、出射面側に少なくとも射出成形可能な最小肉厚が残るように縁取りが形成されるようとする。

【0019】請求項4に係る構成によれば、少なくとも端面に沿って出射面を部分的に覆う縁取りを有し、シート材の位置決め部により位置決めされる辺のうちの1つが、端面側の辺であり、フレームに形成された凹部は、出射面側に少なくとも射出成形可能な最小肉厚が残るように縁取りが形成されることにより、凹部を形成しても光源側の光漏れを防止することができる。

【0020】また請求項5に係る発明においては、請求項4に係る構成において、シート材と、出射面との間に、他のシート材が配置され、凹部を形成して縁取りに残る肉厚が他のシート材による厚さ以下となるように設定される。

【0021】請求項5に係る構成によれば、請求項4に係る構成において、凹部を形成して縁取りに残る肉厚が

5
他のシート材による厚さ以下となるように設定することにより、種々のシート材を積層して、このシート材のうちの1のシート材の線膨張係数が大きい場合であっても、この線膨張係数の大きなシート材の熱膨張によるうねりを防止でき、また光漏れを防止することができる。

【0022】また請求項6に係る発明においては、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5に係る構成において、シート材は、所定偏光面の照明光を選択的に透過し、偏光面と直交する偏光面の照明光を選択的に反射する偏光分離シートであるようにする。

【0023】請求項6に係る構成によれば、シート材が線膨張係数の大きな偏光分離シートである場合に、このシート材の熱膨張によるうねりを防止することができる。

【0024】また請求項7に係る発明においては、液晶表示装置に適用して、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5又は請求項6に記載のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明して表示画像を形成する。

【0025】請求項7に係る構成によれば、シート材のうねりや位置ずれを防止して、高品位の表示画像を形成することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0027】図2は、本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。この液晶表示装置10は、15インチの表示画面を形成する液晶表示パネル11の裏面にサイドライト型面光源装置12を積層して形成される。サイドライト型面光源装置12は、裏面側よりフレーム13にリフレクタ24(図3)、蛍光ランプ14及びカバー15を配置し、また液晶表示パネル11側よりフレーム13に反射シート16、導光板17、拡散シート18、プリズムシート19及び20、偏光分離シート21、保護シート22を配置して形成される。

【0028】ここで導光板17は、透明部材でなる例えはアクリル(PMMA樹脂)を射出成形した板状部材であり、断面楔型形状に形成される。導光板17は、蛍光ランプ14及びリフレクタ24で構成される一次光源の照明光を入射面17Aより入射すると共に、この入射した照明光を裏面17Bと出射面17Cとの間を繰り返し反射して伝搬し、この裏面17B及び出射面17Cにおける反射の際に、臨界角以下の成分を裏面17B及び出射面17Cより出射する。

【0029】さらに導光板17は、裏面17Bが部分的に粗面に形成され、この粗面により内部を伝搬する照明光が散乱されて出射面17Cからの出射が促される。導光板17は、単位面積当たりの粗面の面積が調整され、これにより出射面17Cより出射する照明光の光量分布が均一化されるようになされている。

【0030】反射シート16は、照明光を乱反射又は正反射するシート材により構成され、導光板17の裏面17B側より漏れ出す照明光を反射して導光板17に再入射し、照明光の利用効率を向上する。

【0031】拡散シート18は、弱い光拡散性を有するPETのシート材により構成され、導光板17より出射される照明光を弱く散乱させることにより、導光板17の裏面に形成された粗面、導光板17のエッジ等を知覚困難にする。

10 【0032】プリズムシート19及び20は、拡散シート18の透過光の指向性を補正する。ここでプリズムシート19及び20は、例えはポリカーボネートにより形成され、液晶表示パネル11側の面に光制御面としてのプリズム面が形成される。これらプリズム面は、符号A及びBにより部分的に拡大して示すように、1対の斜面19A及び19B、20A及び20Bを直接接続して形成された断面三角形形状の突起が繰り返されて形成され、導光板17側のプリズムシート19では、この突起の繰り返しの方向がほぼ導光板17の入射面17A側より楔型先端側に向かう方向に設定され、プリズムシート20では、この突起の繰り返しの方向がプリズムシート19における突起の繰り返しの方向とほぼ直交する方向に設定される。

【0033】偏光分離シート21は、プリズムシート20の透過光のうち、液晶表示パネル11において画像形成に供する偏光面の成分を選択的に透過し、これと直交する偏光面の成分を選択的に反射する。これにより偏光分離シート21は、液晶表示パネル11において画像形成に供しない偏光面成分を導光板17に再入射させる。

20 30 さらにこの導光板17に再入射した照明光は、導光板17内で繰り返し反射することによって偏向面が変化し、その一部が液晶表示パネル11において画像形成に供する偏光面となって導光板17より出射するので、その分照明光の利用効率を向上させることができる。

【0034】保護シート22は、ほぼ透明のポリカーボネートによるシート材により構成され、サイドライト型面光源装置12を液晶表示装置の組み立て工程へ輸送する場合等における偏光分離シート21の傷付を防止する。

40 【0035】これら導光板17の出射面17C側に配置されるシート材18~22において、拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22は、導光板17の楔型先端側に矩形形状のつば(図4を用いて後述する)が1対形成され、この1対のつばによりフレーム13に位置決め固定される。これに対して線膨張係数の大きな偏光分離シート21は、導光板17の楔型先端側と入射面17A側とに1対のつば(図1を用いて後述する)が形成され、このつばによりフレーム13に位置決め固定される。

50 【0036】フレーム13は、白色の樹脂を射出成形し

て形成され、導光板17、反射シート16等の側面を囲む壁面と、これら壁面同志を接続するための細長い棧13Cとが一体に形成される。フレーム13は、この棧13Cにより導光板17等の裏面側への脱落を防止すると共に変形を防止し、またフレーム13の底部を棧13を残して肉抜きすることで全体重量を軽減できるようになされている。

【0037】さらにフレーム13は、導光板17の入射面17Aより楔型先端に沿った方向に延長する両壁面間の間隔が導光板17、フレーム13等の寸法のばらつきを考慮したクリアランスを有するように形成されるのに對し、導光板17の入射面17A側を切り取って図3に示すように、導光板17の長手方向については、導光板17の入射面17A側に所定幅の空間が形成されるように形成される。

【0038】また導光板17の出射面17C側におけるフレーム13の先端部分は、導光板17の出射面17Cに部分的に覆い被さって縁取り13Dを形成するようになされている。そしてフレーム13と導光板17の入射面17Aとの間に形成される空間には、リフレクタ24、蛍光ランプ14を配置した後、カバー15を取り付けることにより、蛍光ランプ14及びリフレクタ24による一次光源を配置できるようになされている。

【0039】尚、このサイドライト型面光源装置12では、カバー15が弾性を有する板状部材により構成され、図示するように導光板17をフレーム13に配置した後、カバー15と縁取り13Dとによって導光板17の入射面17A側を挟持するように構成される。

【0040】これによりフレーム13は、導光板17の出射面側への脱落を防止できるようになされている。また縁取り13Dに対して導光板17の出射面17Cを密着させて、縁取り13Dと導光板17の出射面17Cとの間に隙間が生じないようにすることにより、照明光が液晶表示パネルに向かって漏れ出すいわゆる光漏れを防止するようになされている。

【0041】フレーム13は(図2)、通常、短辺側の両壁面、隅部につば13Aが一体に形成され、このつば13A等を利用してフレーム13と組み合わせる金属フレームによって液晶表示パネル11と一体化することができるようになされている(図示せず)。フレーム13は、壁面の内側に、この液晶表示パネル11の側面に当接する突起13Eが形成され、液晶表示パネル11と一体化する際に、この突起13Eにより液晶表示パネル11をガイドして液晶表示パネル11の表示面内に沿った方向への位置ずれを防止するようになされている。

【0042】またフレーム13は、液晶表示パネル11と一体化した際に、壁面の端面が液晶表示パネル11の裏面に当接し、液晶表示パネル11の裏面と保護シート22との間に微少な隙間が形成されるようになされ、これにより液晶表示パネル11を導光板17に近接して位

置決め配置できるようになされている。これによりこの実施の形態では、全体形状を薄型化できるようになされている。

【0043】図4は、このフレーム13を導光板17の出射面17C側より見て、偏光分離シート21を除く他のシート材18、19、20、22とフレーム13との関係を示す平面図である。拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22は、縁取り13Dにより覆われる導光板17の入射面17A側の部位を除いて

10 導光板17の出射面17Cを覆い隠すことができる形狀により形成されている。そしてフレーム13は、これら拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22を配置する際に、壁面の内側にてガイドできるように壁面の内面が形成される。

【0044】さらにフレーム13は、これら拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22が温度変化により熱膨張しても、これら拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22が後述するつばによって高い精度に位置決めされて配置された場合

20 には、これら拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22の端縁が壁面の内面に突き当たらないように、拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22の外形寸法に対して所定のクリアランスを設けて壁面の内面寸法が設定されるようになされている。

【0045】さらに拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22は、楔型先端側に1対のつば28が形成され、フレーム13においては、このつば28をガイドできるように、楔型先端側の壁面の端面に30 図示するような凹部13Fが形成されるようになされている。ここでこのつば28は、これらシート材18、19、20、22の短辺を2分する中心線L0に対して対称に、導光板17の楔型先端側の端面が矩形形状に飛び出すように形成される。これに対してフレーム13は、このつば28をガイドする凹部13Fが所定の寸法精度により形成され、この凹部13Fによりシート材18、19、20、22をガイドして、シート材18、19、20、22を傾けることなく配置できるようになされている。

40 【0046】拡散シート18、プリズムシート19及び20、保護シート22は、両面テープ(図においてハッチングにより示す)によりこのつば28の部分でフレーム13に固定され、これにより液晶表示パネルとの組み立て工程に輸送する場合等にあっても、フレーム13より脱落し、また位置ずれしないようになされている。

尚、シート材18、19、20、22をフレーム13に固定する手段としては、両面テープに限らず、ピンやねじ等の適宜手段によってもよい。

【0047】図1は、このフレーム13を導光板17の出射面17C側より見て、フレーム13と偏光分離シート

ト21との関係を示す平面図である。偏光分離シート21は、縁取り13Dにより覆われる導光板17の入射面17A側の部位を除いて導光板17の出射面を覆い隠すことができる形状により形成され、フレーム13は、この偏光分離シート21を配置する際に、壁面の内側にてガイドできるように壁面の内面が形成される。

【0048】さらにフレーム13は、偏光分離シート21が温度により膨張しても、偏光分離シート21が後述するつばにより位置決めされて配置された場合には、偏光分離シート21の端縁が壁面の内面に突き当たらないように、偏光分離シート21の外形寸法に対して所定のクリアランスを設けて壁面の内面寸法が設定されるようになされている。

【0049】さらに偏光分離シート21は、楔型先端側と入射面17A側とにつば29A及び29Bが形成され、フレーム13においては、符号C及びDにより拡大して示すように、このつば29A及び29Bをガイドできるように凹部30A及び30Bが形成されるようになされている。

【0050】ここでつば29A及び29Bは、偏光分離シート21の短辺を2分する中心線LO上において、導光板17の楔型先端側の端縁、入射面17A側の端縁が矩形形状に飛び出すように、この中心線LOに対して対称形状に形成される。これに対してフレーム13は、凹部30A及び30Bが所定の寸法精度により形成され、この凹部30A及び30Bにより偏光分離シート21をガイドして偏光分離シート21を傾けることなく配置できるようになされている。

【0051】このようにしてフレーム13に保持されるにつき、つば29A及び29Bは、偏光分離シート21が温度変化により熱膨張して、つば29A及び29Bの部分で偏光分離シート21の端縁が凹部30A及び30Bの内側壁面に突き当たって応力を受けても、この応力が小さく、かつこの応力による偏光分離シート21の変形が無視できる程度に、その幅W1が十分に小さく形成される。具体的に、つば29A及び29Bは、この幅W1が15[m]により形成される。なおこの幅W1は、20[m]以下の大きさにより形成して好適な結果を得ることができ、さらに好ましくは10[m]以下の大きさにより形成して好適な結果を得ることができる。またつば29A及び29Bは、凹部30A及び30Bにより確実に位置決めできるように、その突出長さW2は少なくとも2[m]以上の長さに形成される。

【0052】凹部30A及び30Bは、凹部30A及び30Bを形成して取り残される肉厚Tが、この偏光分離シート21より導光板17側のシート材である拡散シート18、プリズムシート19、20を積層した厚さよりも大きくならないように、かつ取り残される肉厚Tが薄肉により射出成形可能な最小肉厚以上に形成される。これにより縁取り13Dにおいては、部分的に、薄肉により

形成されるものの、確実に射出成形可能な肉厚が確保できるようになされている。

【0053】ここで縁取り13Dに肉厚Tを取り残すことなく、凹部30Bを縁取り13Dの導光板17側からその反対側まで連続する溝状に形成しても、つば29Bをガイドする上では特に支障はないが、この場合凹部30Bから光漏れが生じてしまうので好ましくない。このためこの実施の形態においては、縁取り13Dに形成する凹部30Bを、図示するように一定の肉厚Tを残して形成するものとする。なお具体的に、この実施の形態において、拡散シート18、プリズムシート19、20は、それぞれ厚さ0.13[m]、0.16[m]、0.16[m]であり、縁取り13Dに取り残される肉厚Tは約0.4[m]に設定される。

【0054】偏光分離シート21は、両面テープ(図においてハッチングにより示す)により楔型先端側のつば29Aの部分でフレーム13に固定され、これにより液晶表示パネルとの組み立て工程に輸送する場合等にあっても、フレーム13より脱落し、また位置ずれしないようになされている。さらに長手方向に膨張しても、入射面17A側のつば29Bが固定されていないことにより、この膨張を楔型先端方向への変位で吸収できるようになっている。

【0055】以上の構成において、サイドライト型面光源装置12(図2及び図3)は、フレーム13にフレーム13に反射シート16と導光板17とが配置された後、リフレクタ24、蛍光ランプ14、カバー15が順次フレーム13に配置されて組み立てられる。サイドライト型面光源装置12は、このときにフレーム13に形成された縁取り13Dとカバー15との間で導光板17の入射面17A側が挟持固定される。

【0056】これによりサイドライト型面光源装置12は、入射面17Aに沿って形成された薄肉の縁取り13Dに対して、導光板17の出射面17Cが密着するよう保持され、縁取り13Dと出射面17Cとの隙間から照明光が漏れ出す光漏れが防止される。

【0057】その後サイドライト型面光源装置12は、液晶表示パネル11が配置される側に順次拡散シート18、プリズムシート19、20がフレーム13、導光板17上に配置される。このときサイドライト型面光源装置12は(図4)、これら拡散シート18、プリズムシート19、20において、楔型先端側の短辺に形成された1対のつば28がフレーム13の凹部13Fにガイドされて導光板17の出射面17Cに位置決めされる。

【0058】このようにして配置されるにつき、拡散シート18、プリズムシート19、20は、1対のつば28を用いて位置決めすれば、その位置決め精度の範囲内で多少傾いて配置されたとしても、十分なクリアランスによりフレーム13が形成されていることにより、フレーム13と液晶表示パネル11との裏面とにより一部が

挟み込まれるような状態が回避される。また通常使用される拡散シート18、プリズムシート19、20は、線膨張係数が 2.0×10^{-5} [cm/cm/°C] 程度と比較的小さいものが多く、これにより1つの辺に形成した1対のつば28を用いて位置決めしても、つば28の間に熱膨張によるうねりが生じたりすることがなく、またその位置決め精度の範囲内で多少傾いて配置されたとしても、膨張により端縁がフレーム13の壁面に突き当たらないようにでき、これによりこれらのシート材18、19、20のうねりが防止される。

【0059】さらにサイドライト型面光源装置12においては、これら拡散シート18、プリズムシート19、20がつば28の部分で両面テープによりフレーム13に固定され、これにより搬送中の脱落、位置ずれが防止される。

【0060】続いてサイドライト型面光源装置12は、線膨張係数が大きく、かつ線膨張係数が異方性を有する偏光分離シート21が配置される。このとき偏光分離シート21は(図1)、短辺に対向するように形成されたつば29A及び29Bがフレーム13に形成された凹部30A及び30Bによりガイドされて位置決めされる。

【0061】これにより偏光分離シート21は、線膨張係数の小さな他のシート材18~20に比して高い精度により位置決め保持され、その位置ずれ等を防ぐことが可能となる。従って液晶表示パネル11を取り付ける際に、フレーム13と液晶表示パネル11の裏面とにより偏光分離シート21の一部が挟み込まれるような状態が回避される。また温度変化により熱膨張した場合でも、この膨張がつば29A及び29Bが形成されてなる中央部分より両側に振り分けられ、またこれと直交する方向にあっては、高い精度により位置決めされていることにより、導光板17の長手方向に、フレーム13に形成されたクリアランスの範囲で膨張する。これによりサイドライト型面光源装置12は、偏光分離シート21についても、膨張により端面がフレーム13の壁面に突き当たらないようにでき、これにより偏光分離シート21のうねりが防止される。

【0062】またこのようにして配置するにつき、入射面17A側においては、成形可能な最小肉厚T以上により縁取り13Dが取り残されていることにより、凹部30Bにより偏光分離シート21を位置決めする場合でも、縁取り13Dにより導光板17の出射面17Cを縁取りすることができ、これにより光漏れを防止することができる。

【0063】さらにこのようにして取り残す肉厚が、拡散シート18、プリズムシート19、20の厚さより小さくなるように設定されていることにより、このつば29Bの部分で偏光分離シート21が浮き上がってしまうことが防止される。このため偏光分離シート21とプリズムシート20との間に隙間が生じてしまったり、偏光

分離シート21の上に配置する保護シート22が液晶表示パネル11の裏面に密着する等の障害が防止される。なお、偏光分離シート21とプリズムシート20との間に隙間が生じてしまうと、所定の偏光面を有する照明光を選択的に透過反射して照明光の利用効率の向上を図るという偏光分離シート21の機能が十分に発揮されなくなってしまう。また保護シート22が液晶表示パネル11の裏面に部分的に密着すると干渉縞が発生することになる。

10 【0064】さらにサイドライト型面光源装置12においては、このつば29A及び29Bが15 [mm] の幅W1により形成されていることにより、温度変化によりこのつば29A及び29Bが膨張しても、その膨張を小さな程度に留めることができ、またこの膨張により凹部30A及び30Bの内側壁に当接して発生する応力を小さな程度に留めることができ、これらによりこのつば29A及び29B及び近傍における偏光分離シート21のうねりが防止される。

【0065】かくして偏光分離シート21は、両面テープによりこのつば29Aの部分でフレーム13に固定され、これにより液晶表示パネルとの組み立て工程に輸送する場合等にあっても、フレーム13より脱落し、また位置ずれしないように保持される。このときサイドライト型面光源装置12においては、このつば29A及び29Bが15 [mm] の幅W1により形成されていることにより、十分な作業性により偏光分離シート21を固定することが可能となる。

【0066】サイドライト型面光源装置12は、統一して拡散シート18等と同様にして保護シート22が配置され、これにより保護シート22のうねりが防止され、また保護シート22により偏光分離シート21等が保護される。

【0067】サイドライト型面光源装置12は、これにより組み立てが完了し、液晶表示装置10のアッセンブリ工程に搬送され、ここで保護シート22側より液晶表示パネル11が配置される。このときサイドライト型面光源装置12は、導光板17の入射面17A側だけ縁取りし、導光板17の出射面17Cに配置する保護シート22等にあっては、何ら縁取りされていないことにより、その分従来に比して保護シート22が液晶表示パネル11の裏面に近接するように、液晶表示パネル11に配置でき、これにより液晶表示装置10全体としての厚さが低減される。

【0068】以上の構成によれば、偏光分離シート21の両短辺に形成したつば29A及び29Bをフレーム13の凹部30A及び30Bによりガイドして、この両短辺のほぼ中央部分を基準にして偏光分離シート21を位置決めしてフレーム13に固定することにより、温度変化により偏光分離シート21が膨張しても、この膨張をつば29A及び29Bの両側に振り分けることができ、

これにより簡易な構成で偏光分離シート21の位置ずれやうねりを防止することができる。

【0069】またこのときこの位置決めの部分が対向する短辺であることから、精度良く偏光分離シート21を位置決めでき、これによってフレーム13と液晶表示パネルとにより偏光分離シート21が挟み込まれて発生する偏光分離シート21のうねりを防止することができる。

【0070】さらに入射面17A側にあっては、射出成形可能な最小肉厚以上は縁取りが残るよう凹部30Bを形成し、この凹部30Bにより偏光分離シート21を位置決めすることにより、このような位置決め機構を設ける場合にあっても、光漏れを防止することができる。

【0071】なお上述の実施の形態においては、方形形状である偏光分離シート21の4辺のうち、対向する両短辺につばを形成して位置決めする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は異なる2辺以上において、これらの辺のほぼ中央部分を基準にして偏光分離シートを位置決めして、従来より高い精度で位置決めすることができ、また温度変化による熱膨張を位置決め箇所より両側に振り分けることができ、これにより図5に示すように、対向する両長辺につばを形成して位置決めしてもよく、さらには図6に示すように、隣接する2辺につばを形成して位置決めしてもよく、さらには隣接する3辺、又は4辺すべてにつばを形成して位置決めすることも可能である。

【0072】また上述の実施の形態においては、偏光分離シートだけ2辺により位置決めする場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他のプリズムシート等についても必要に応じて2辺により位置決めしてもよい。なおこの場合に、上述の偏光分離シート21と同一の短辺側で位置決めする場合には、光漏れの防止対策を別途講じることが必要になる。

【0073】また上述の実施の形態においては、導光板の出射面に拡散シート、プリズムシート、偏光分離シート、保護シートを配置する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じてこれらのシート材の何れかを選択的に配置する場合等に広く適用することができる。

【0074】また上述の実施の形態においては、液晶表示パネル側より導光板、各種シート材をフレームに配置する構成に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これとは逆側より順次これらの部材をフレームに配置する構成にも広く適用することができる。

【0075】さらに上述の実施の形態においては、断面楔型形状の板状部材である導光板を用いたサイドライト型面光源装置に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、平板形状の板状部材により導光板を構成する方式のサイドライト型面光源装置にも

広く適用することができる。

【0076】さらに上述の実施の形態では、一端面より照明光を入射する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、併せて他の端面から照明光を入射する構成のサイドライト型面光源装置にも広く適用することができる。

【0077】また上述の実施の形態では、棒状光源である蛍光ランプにより一次光源を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、発光ダイオード等の点光源を複数配置して一次光源を形成する場合にも広く適用することができる。

【0078】さらに上述の実施の形態では、バックライト方式の液晶表示装置に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、いわゆる反射型の液晶表示パネルにサイドライト型面光源装置を配置した構成の液晶表示装置、さらには種々の照明機器、表示装置等のサイドライト型面光源装置に広く適用することができる。

【0079】

20 【発明の効果】上述のように本発明によれば、板状部材の出射面に配置する方形形状のシート材について、少なくともこの方形形状の2辺において、各辺の略中央を基準にしてシート材を位置決めすることにより、導光板の出射面に配置するシート材の位置ずれやうねり等を防止して、高品位の面光源を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置を出射面側より見て示す平面図である。

30 【図2】図1のサイドライト型面光源装置による液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図3】図2の入射面近傍を示す断面図である。

【図4】拡散シート等のシート材とフレームとの関係を示す平面図である。

【図5】長辺側による偏光分離シートの位置決めを示す平面図である。

【図6】隣接する2辺による偏光分離シートの位置決めを示す平面図である。

【図7】従来のサイドライト型面光源装置を示す断面図である。

40 【図8】図7のサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。

【図9】シート材のうねりの説明に供する平面図である。

【図10】偏光分離シートの線膨張係数の説明に供する平面図である。

【符号の説明】

1、12……サイドライト型面光源装置、3、17……導光板、8、13……フレーム、8A、13D……縁取り、10……液晶表示パネル、18……拡散シート、19、20……プリズムシート、21……偏光分離シート

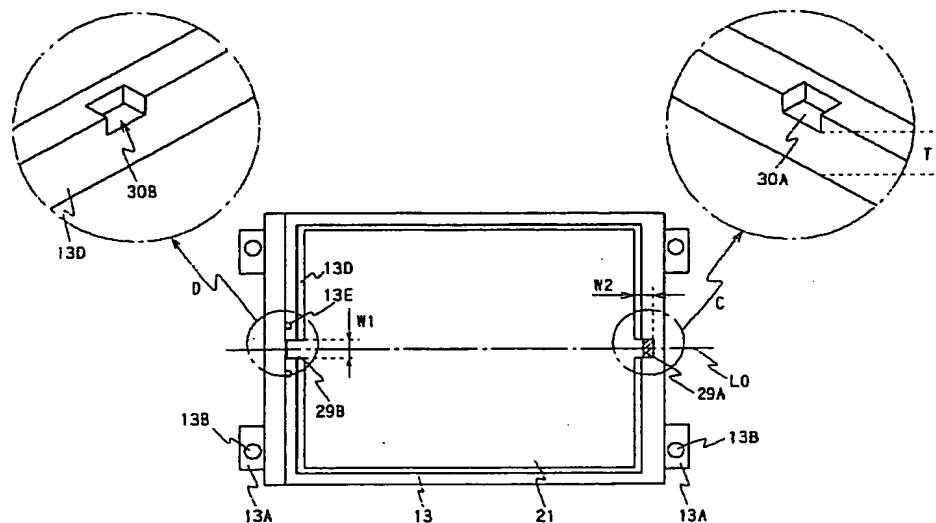
15

ト、22……保護シート、28、29A、29B……つ

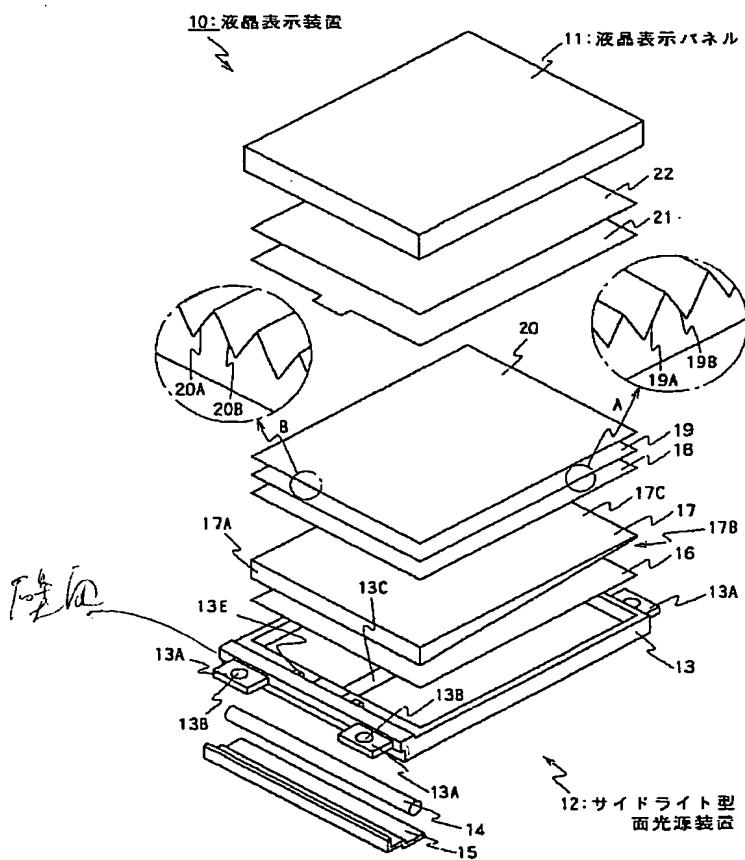
16

ば、30A、30B……凹部

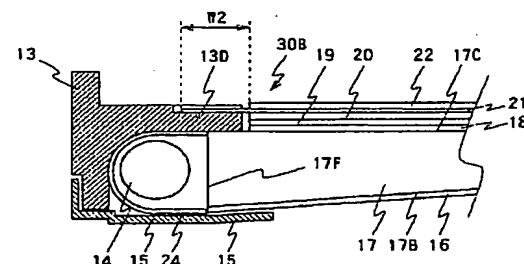
【図1】



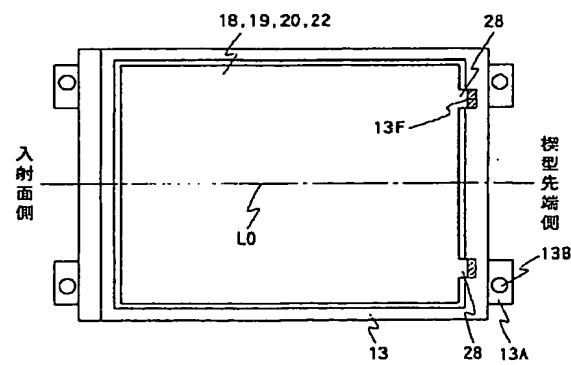
【図2】



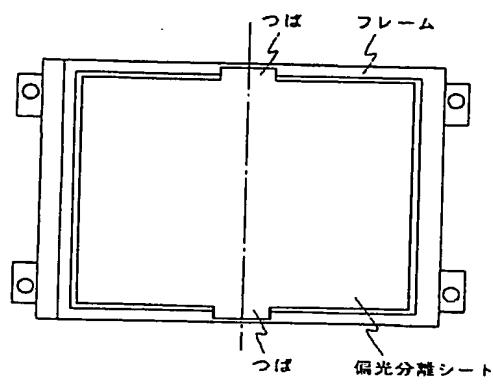
【図3】



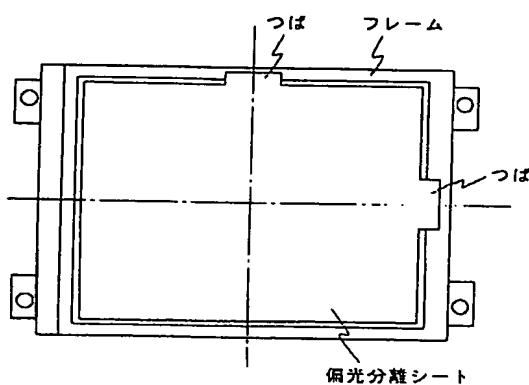
【図4】



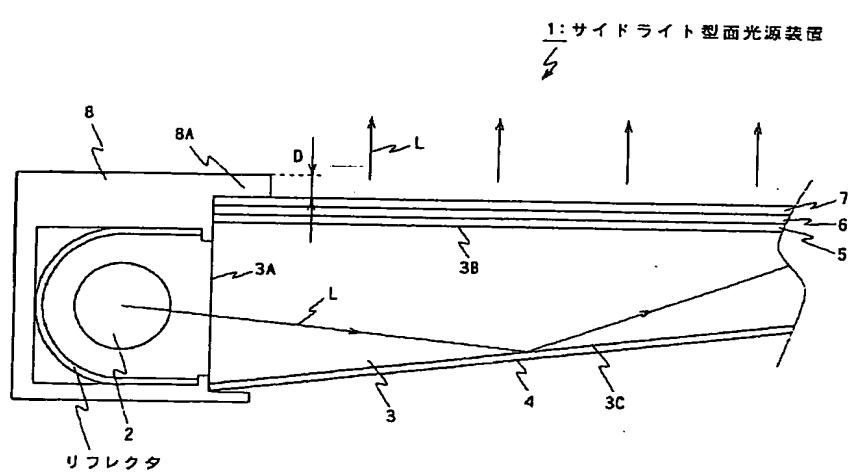
【図5】



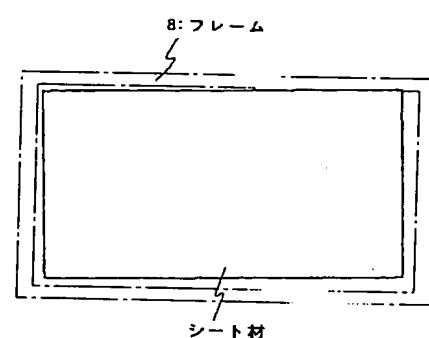
【図6】



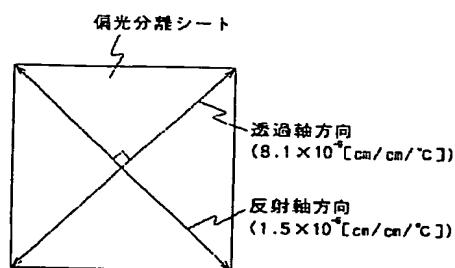
【図7】



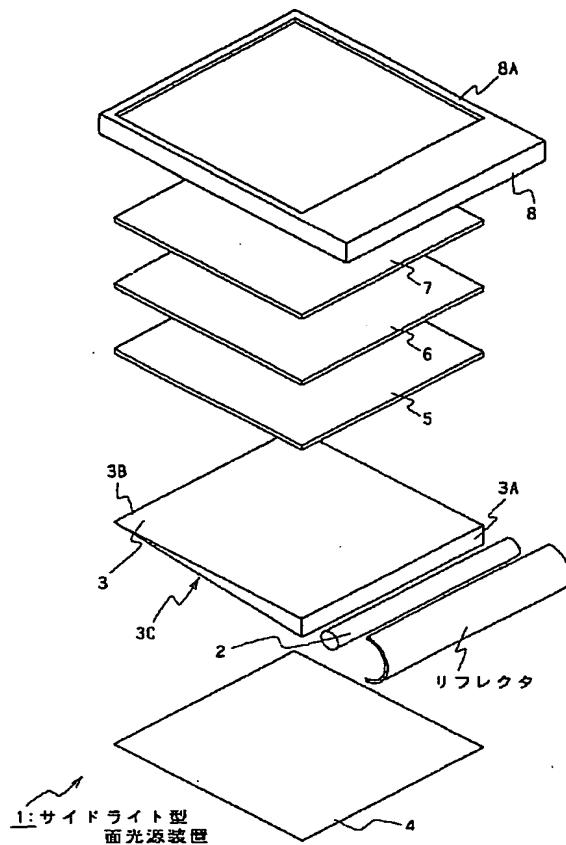
【図9】



【図10】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 秀昭

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会
社エンプラス内

F ターム(参考) 2H038 AA41 AA55

2H091 FA23Z FA32Z FB02 FC17

FD06 LA02 LA11 LA12 LA18

5G435 AA01 AA07 AA12 AA17 BB03

BB12 BB15 EE02 EE05 EE13

EE27 FF03 FF05 FF08 GG24

KK03